OODR ŁOSIÓW

# Zatrzymaj smog!

*Innowacyjne technologie w walce ze smogiem z zastosowaniem nowatorskich metod energetycznych, w tym odnawialnych źródeł energii.*

SIR SIEĆ NA RZECZ INNOWACJI W ROLNICTWIE I NA OBSZARACH WIEJSKICH

Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie.”

Operacja opracowana przez Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Łosiowie

Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej „Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020
Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020
- Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

OODR

ŁOSIÓW

Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego
ul. Główna 1 , 49-330 Łosiów
tel.: 77 443 71 00
sekretariat@oodr.pl

# Zatrzymaj smog!

*Innowacyjne technologie w walce ze smogiem z zastosowaniem nowatorskich metod energetycznych, w tym odnawialnych źródeł energii.*

„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie.”

Operacja opracowana przez Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Łosiowie

Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej
„Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020
Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020
- Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

**Autorzy:**
Bartosz Marciniak
Krzysztof Podolec
Piotr Wasiniewski

ISBN: 978-83-66818-66818-00-2

**Spis treści:**

Czym jest smog?..... 4
Jak powstaje smog?..... 5
Skutki smogu dla otoczenia ..... 8
Skutki smogu dla człowieka ..... 10
Polska na tle innych krajów Unii Europejskiej ..... 14
Walka ze smogiem ..... 16
Plany rządowe - programy ekologiczne „Czyste Powietrze” i „Mój Prąd” ..... 17
Pompa ciepła - innowacyjna funkcjonalność ..... 20
Fotowoltaika - własna elektrownia słoneczna ..... 23
System prosumencki w Polsce ..... 25
Fotowoltaika w tandemie z pompą ciepła lub foliami grzewczymi ..... 28
Magazynowanie energii - rozwiązanie przyszłości ..... 31
Elektromobilność ..... 33

## Czym jest smog?

Wbrew powszechnie panującemu przeświadczeniu, jakoby problem smogu był przedmiotem dyskusji jedynie ostatnich lat, początki tego zagadnienia sięgają aż XVII wieku. Pamiętnym apogeum oraz zwrotem akcji stały się brytyjskie święta Bożego Narodzenia w 1952 roku, kiedy to trująca mgła pochłonęła tysiące ofiar śmiertelnych. Dotknięci wyjątkowo silnym mrozem Londyńczycy na ogrzanie swych domów poświęcili wtedy olbrzymie pokłady węgla. Niskiej temperaturze towarzyszyła gęsta mgła, a powietrze wolne było od jakiegokolwiek podmuchu wiatru.

Nazwa zjawiska powstała w wyniku połączenia dwóch słów: dym (ang. smoke) oraz mgła (ang. fog). Smog jest doskonale widoczny gołym okiem, zwłaszcza z dużej odległości, gdyż występuje w doświadczalnej przez człowieka części atmosfery. Specyfika jego składu niesie za sobą olbrzymie zagrożenie dla człowieka oraz otaczającego go środowiska naturalnego, a od wielu lat mobilizuje naukowców do coraz intensywniejszych badań. Do tych szkodliwie skoncentrowanych związków chemicznych należą:

- pyły zawieszone - frakcje drobne PM 10 i PM 2.5 oraz sadza
- kwaśne gazy - tlenki siarki, azotu i węgla
- trwałe zanieczyszczenia organiczne - dioksyny, furany oraz wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, m.in. benzo(a)piren, naftalen
- metale ciężkie - ołów, arsen, nikiel, kadm

Pyły zawieszone PM (ang. particulate matter), składające się z cząsteczek o średnicy 10μm oraz 2,5μm, są głównym i jednym z najgroźniejszych składników smogu. Ich podział w zależności od wielkości formujących je cząsteczek jest niezwykle istotny: **im mniejsze drobinki tym bardziej niebezpieczne we wdychanym powietrzu.**

## Jak powstaje smog?

Aby zrozumieć okoliczności pojawiania się smogu, warto wspomnieć londyńską tragedię z 1952 roku. Zanieczyszczone przez człowieka powietrze, jego wzmożona wilgotność oraz całkowity brak wyczuwalnego wiatru zwany ciszą atmosferyczną to trzy niezbędne bodźce, które w połączeniu wywołują tego cichego zabójcę. Dodatkowym faktorem sprzyjającym powstawaniu smogu jest także ukształtowanie terenu, czego najtrafniejszym przykładem w Polsce jest położony w dolinie oraz otoczony wzniesieniami Kraków.

Badania Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami wskazują na następujące czynniki odpowiedzialne za zanieczyszczenia powietrza, począwszy od kluczowego:

- ciepłownictwo - emisja szkodliwych pyłów i gazów na małej wysokości powstająca w wyniku nieefektywnego spalania paliw w domowych piecach i kotłach, tzw. niska emisja
- przemysł - pomimo obowiązujących restrykcyjnych przepisów, emisja spalin trwa nadal
- transport drogowy - począwszy od silników Diesla z wyciętym katalizatorem, kończąc na pojazdach z normą Euro 6
- energetyka zawodowa - elektrownie i elektrociepłownie
- rolnictwo - nawozy rolne w połączeniu z siarczanami oraz azotanami tworzą szkodliwe cząsteczki sadzy

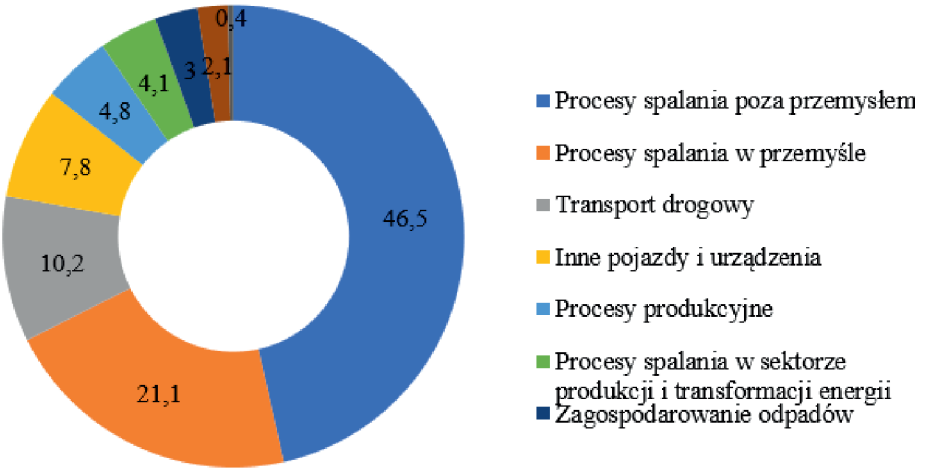
Natężenie wyżej wymienionych źródeł zanieczyszczenia powietrza jest zróżnicowane i uwarunkowane regionem, porą roku czy wielkością aglomeracji. Należy jednak zaznaczyć, iż w Polsce pierwsze miejsce okupowane jest zawsze przez ciepłownictwo, sięgające ponad 40% ogólnego zanieczyszczenia powietrza, głównie za sprawą pyłów zawieszonych. Fundamentalnym problemem jest tu

indywidualne ogrzewanie gospodarstw domowych. Rodzaj, stan oraz jakość paliwa zbyt często pozostawiają wiele do życzenia, o wątpliwej sprawności pieców i kotłów nie wspominając. Co więcej, w kotłach obsługiwanych ręcznie i tradycyjnych piecach kaflowych mieszkańcy gospodarstw spalają nie tylko węgiel i drewno, ale i wyroby drewnopodobne oraz odpady. Na domiar złego zbyt słaba izolacja budynków niejednokrotnie wymaga znacznie większych pokładów paliwa.

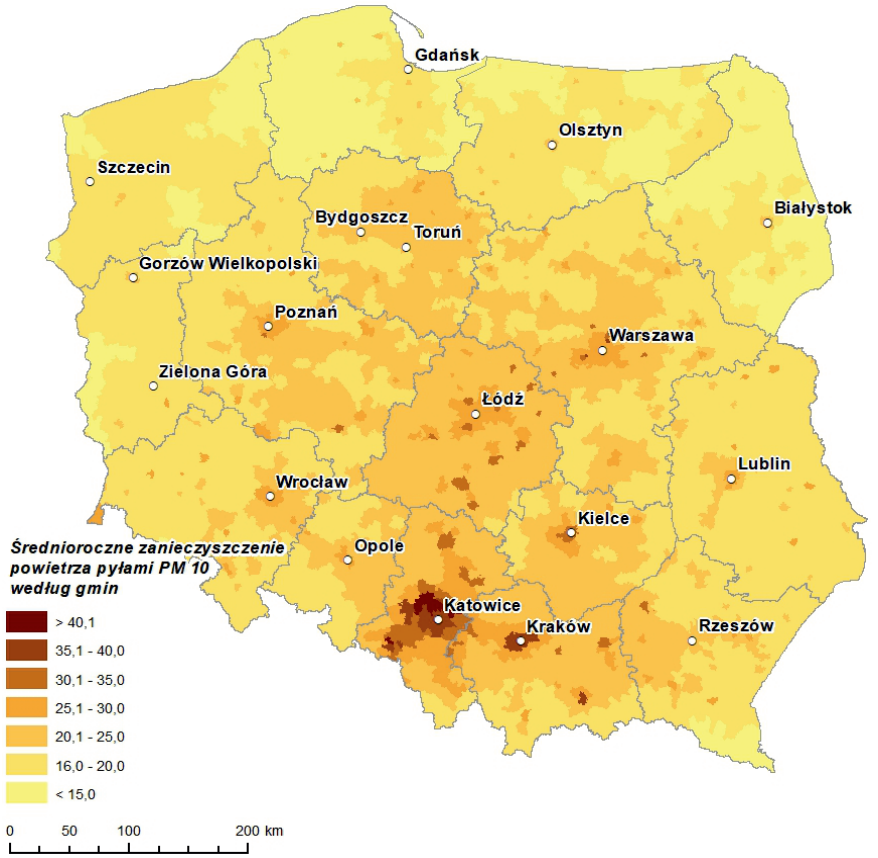
Emisja rakotwórczego benzo(a)pirenu na skutek spalania drewna, odpadów i węgla w domach oraz kamienicach stanowi aż 84% całkowitej emisji, podczas gdy źródła przemysłowe to zaledwie 10%. Przypisywanie elektrowniom węglowym winy za smog w Polsce jest błędem, gdyż w przeciwieństwie do domów mieszkalnych stosowane są tam różnego rodzaju mechanizmy filtrujące.

W odniesieniu do urządzeń domowych oraz stosowanych w nich paliw, dane Polskiej Izby Ekologii nie pozostawiają złudzeń doskonale obrazując przyczyny tak wysokiego zanieczyszczenia w naszym kraju:

- kotły ręcznie obsługiwane - 800 mg/m $^3$
- tradycyjne piece kaflowe - 560 mg/m $^3$
- niskiej jakości kotły węglowe - 420 mg/m $^3$
- kotły węglowe klasy 5 - 40 mg/m $^3$
- kotły na pellet drzewny klasy 6 - 20 mg/m $^3$
- kotły gazowe - 0,008 mg/m $^3$
- pompy ciepła - 0,00 mg/m $^3$




**Wykres 1.** Co wpływa na emisję zanieczyszczeń.




**Rysunek 1.** Średnioroczne zanieczyszczenie powietrza wg gmin.

## Skutki smogu dla otoczenia

Smog to nie tylko lokalny problem zanieczyszczonego powietrza. Będąc już z dala od produkujących go aglomeracji, w zależności od panujących warunków atmosferycznych nieobliczalnie wpływa na pobliskie ekosystemy. Wraz z upragnionym wiatrem toksyczny koktajl przemieszcza się, a następnie wznosi ku górze lub wnika w glebę, wodę oraz żyjące organizmy.

Unoszące się tlenki węgla rozrzedzają warstwę ozonową, przedłużając wegetację roślin, a tym samym zmniejszając plony. Kwaśne deszcze doprowadzają bezpośrednio do uszkodzeń liści oraz igieł drzew hamując ich rozwój. Jednocześnie zanieczyszczają rzeki, zbiorniki wodne oraz wody gruntowe. Rozprzestrzeniające się w organizmach żywych dioksyny również sieją potworne spustoszenie. To jedne z najbardziej toksycznych i odpornych na rozkład substancji w przyrodzie. Ich toksyczność diametralnie rośnie wraz z kolejnymi ogniwami łańcucha pokarmowego. Zanieczyszczone powietrze ingerujące w rozwój roślin i zwierząt, a tym samym w nasz pokarm, zagraża nam więc nie tylko poprzez drogi oddechowe ale również układ pokarmowy.

## Skutki smogu dla człowieka

Konsekwencje patologicznej zawiesiny dotyczą każdego człowieka, lecz najbardziej narażone grupy to dzieci i młodzież, osoby starsze oraz rozwijający się płód. Destrukcyjny wpływ smogu został potwierdzony między innymi przez Polskie Towarzystwo Medycyny Środowiskowej, Wojskowy Instytut Medyczny, Polską Federacją Stowarzyszeń Chorych na Astmę, Alergię i POChP czy Krakowski Alarm Smogowy. Jak czytamy w publikacji „Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie", z raportu „Ambient Air Pollution Database 2016" Światowej Organizacji Zdrowia wynika, że aż 33 z 50 najbardziej zanieczyszczonych miast Unii Europejskiej znajduje się w Polsce, w tym 10 z nich leży w województwie śląskim. Inny raport WHO z 2015 r. „Economic cost of the health impact of air pollution in Europe" wskazuje, że w 2010 roku zanieczyszczenia powietrza w Polsce przyczyniły się do śmierci 48 544 Polaków, co z kolei wygenerowało koszty w wysokości 101 826 mld dolarów. Szacuje się, że zanieczyszczenie powietrza pyłem zawieszonym PM2,5 odpowiada za blisko 0,5 mln przedwczesnych zgonów w Europie (ponad 400 tys. w 28 krajach UE), w tym za blisko 80% zgonów spowodowanych chorobami układu oddechowego i rakiem płuc. Wymieniona wyżej publikacja przedstawia jednocześnie następujące aspekty zagrożeń:

- rozwój płodu - dzieci, które w okresie prenatalnym narażone były na wpływ smogu, często zapadają na zapalenia płuc i oskrzeli już w wieku niemowlęcym. Alarmująca jest również niska waga urodzeniowa. Notowane są także przypadki utraty ciąży na skutek ekspozycji na smog oraz negatywne zmiany w obrębie centralnego układu nerwowego, skutkujące niższym poziomem inteligencji według skali IQ. Wykazano również związek zanieczyszczeń z występowaniem spektrum autyzmu wśród dzieci, których matki narażone były na działanie smogu podczas ciąży. Zanieczyszczenia

powietrza mogą być w dużej mierze odpowiedzialne za wystąpienie ADHD oraz skłonność do depresji i inne zaburzenia uznawane powszechnie za choroby cywilizacyjne

- układ oddechowy - pył zawieszony obecny w smogu wpływa chorobotwórczo na górne drogi oddechowe, a także płuca i oskrzela. Działanie wpływu PM 10 widoczne jest przede wszystkim na poziomie górnych dróg oddechowych, tymczasem skutki wdychania pyłu PM 2.5 obserwowane są na poziomie płuc i oskrzeli. Alarmującym zjawiskiem jest wzrost umieralności na choroby układu oddechowego skorelowane z zanieczyszczeniem powietrza. Efektem jest także astma oskrzelowa i przewlekła obturacyjna choroba płuc. Ze względu na szkodliwy wpływ pyłu zawieszonego, WHO określa maksymalne średnie roczne stężenie pyłu PM 2.5 na poziomie 10 μg/m3. W Polsce norma ta jest przekroczona średnio czterokrotnie

- układ krążenia - Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne potwierdza, iż zanieczyszczania powietrza mają wpływ na układ krążenia. Winowajcą jest przede wszystkim pył zawieszony PM 2.5. Obecność tej substancji we wdychanym powietrzu wiąże się z natężeniem dysfunkcji krążenia i ich rozwojem

- układ nerwowy - niszczący wpływ smogu na układ nerwowy widoczny jest szczególnie wśród dzieci i młodzieży, a także w gronie osób starszych. Wśród najmłodszych obserwuje się liczne zaburzenia o podłożu nerwowym. Należy do nich autyzm, ADHD, skłonność do agresji, obniżenie średniego poziomu IQ. Wśród dorosłych obserwuje się problem depresji, z kolei osoby starsze borykają się z zaburzeniami zdolności poznawczych

- choroby onkologiczne - Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem (IARC) klasyfikuje zanieczyszczania powietrza jako czynniki rakotwórcze. Szczególnie groźny jest benzo(a)piren i inne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne. Benzo(a)piren

obecny w polskim powietrzu odpowiada wypaleniu nawet kilku tysięcy papierosów. Substancje rakotwórcze obecne w smogu mogą powodować najróżniejsze choroby onkologiczne, takie jak nowotwór moszny, nowotwór pęcherza, rak płuc, rak macicy. Wśród dzieci narażonych na smog w okresie prenatalnym zaobserwować można wyższy współczynnik zachorowalności na nowotwór gałki ocznej oraz białaczkę

- umieralność - zanieczyszczenia powietrza mogą bezpośrednio przyczynić się do śmierci. Jest to widoczne na przykładzie Wielkiego Smogu Londyńskiego. W owym czasie odnotowano ponad 4000 zgonów spowodowanych smogiem. Wysoki współczynnik umieralności dotyczył nie tylko osób po 45 roku życia, lecz także noworodków. Powodem były choroby układu oddechowego i zaburzenia krążenia. Przypuszcza się, że rocznie 26 - 48 tysięcy przedwczesnych zgonów w Polsce spowodowanych jest właśnie smogiem

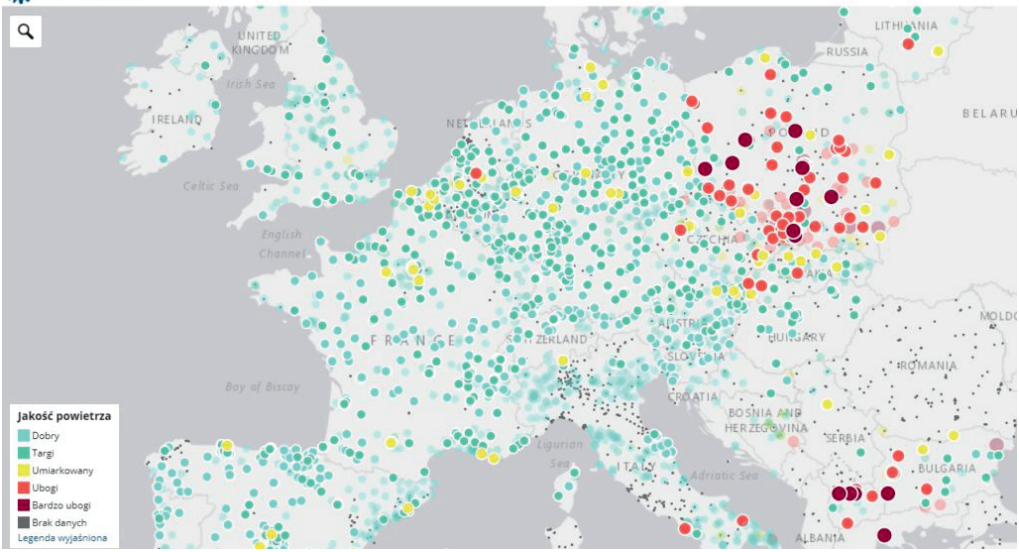
**Źródło:** dr Jakub Jędrak, prof. UJ dr hab. n. med. Ewa Konduracka, dr hab. inż. Artur Jerzy Badyda, dr med. Piotr Dąbrowiecki, *„Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie”*

## Polska na tle innych krajów Unii Europejskiej

Pod względem zanieczyszczenia powietrza Polska dość sromotnie przegrywa z resztą państw wspólnoty, ustępując miejsca jedynie Bułgarii. Wykorzystując unijne fundusze, skupiamy się jedynie na gospodarce wodnościekowej oraz zarządzaniu odpadami. Ochrona powietrza została pominięta, a wszelkie działania w tym kierunku były nieadekwatne lub wręcz strącone na dalszy plan. Owszem, ograniczono zanieczyszczenia emitowane przez przemysł i energetykę zawodową, lecz wynika to tylko i wyłącznie z obowiązujących na tej płaszczyźnie przepisów unijnych. Cierpimy natomiast na absolutny brak regulacji w zakresie gospodarstw domowych oraz transportu drogowego.

Istotą problemu w naszym kraju są główne i zarazem najgroźniejsze składniki smogu - wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne oraz pyły zawieszone P10 i P2.5. To właśnie ich stężenie, często przekroczone kilku lub nawet kilkunastokrotnie sprawia, iż Polska piastuje niechlubne miejsce w ścisłej czołówce najbardziej zanieczyszczonych państw Starego Kontynentu.

**Europejski wskaźnik jakości powietrza**



## Walka ze smogiem

Uchwały antysmogowe obowiązują w całej Polsce, choć nie wszystkie ich zapisy weszły już w życie. Każdy z regionów posiada w tym zakresie własną specyfikę, czasem z województw wydzielone są miasta szczególnie zagrożone mające odrębne uchwały, jak na przykład Kraków. Wskazują one typ urządzeń grzewczych dopuszczonych do stosowania oraz rodzaj paliw, których użycie jest zakazane. Niestety, ustawy to nie wszystko. Potrzebne są dodatkowe działania człowieka. Niezmiernie istotną kwestią jest tu samoświadomość oraz edukacja, które ograniczamy przeważnie do środków doraźnych takich jak maseczki czy oczyszczacze powietrza. Walka ze smogiem to nie tylko ochrona ale i zapobieganie. W pierwszej kolejności konieczna jest wymiana pieców w domach jednorodzinnych i kamienicach oraz termomodernizacja budynków. Zabiegom tym doskonale służą liczne programy rządowe oraz dofinansowania. Pozwoli nam to na wyeliminowanie paliw takich jak węgiel czy drewno, a tym samym znacznie ograniczy niską emisję. Bez wątpienia alternatywą będą odnawialne źródła energii. Połączenie nowoczesnego pieca z wykorzystaniem energii słonecznej lub wiatrowej w olbrzymiej mierze przyczyni się do realnej walki ze smogiem, a jednocześnie ograniczy wydatki. Na tym gruncie także znajdziemy rządowe inicjatywy oraz dotacje.

## Plany rządowe - programy ekologiczne „Czyste Powietrze” i „Mój Prąd”

W 2018 roku zostały zrealizowane trzy filary rządowego programu, który zakładał:

- wyeliminowanie możliwości spalania w gospodarstwach domowych najgorszej jakości paliw czyli mułów i flotokoncentratów
- uruchomienie naboru wniosków o wsparcie termomodernizacji i wymiany przestarzałych, wysokoemisyjnych pieców w polskich domach
- zakaz produkcji i sprzedaży w Polsce kotłów, które nie spełniają ścisłych kryteriów dotyczących ograniczenia emisji szkodliwych substancji

Nabór wniosków w ogólnopolskim programie ruszył niezwłocznie po wprowadzeniu ustawy, która przewiduje nawet 100 – procentowe dofinansowanie inwestycji. 30% planowanych kosztów poniesie gmina, a 70% zostanie sfinansowanych ze środków pochodzących z budżetu państwa m.in. z części wpływów z tzw. opłaty recyklingowej. Kolejne działania w ramach realizacji programu „Czyste Powietrze” dotyczyły:

- wdrożenia i optymalizacji systemu regulacji wspierających walkę ze smogiem komunikacyjnym
- otwarcia systemu kontroli jakości paliw stałych we współpracy z Inspekcją Handlową, UOKiK i Krajową Administracją Skarbową
- wdrażania nowelizacji ustawy o wsparciu termomodernizacji i remontów oraz zawierania umów o współpracę z miastami z list WHO
- budowy prototypu bazy inwentaryzacyjnej kotłów na paliwa stałe (konsorcjum MPiT, Krakowski Alarm Smogowy, Instytut Łączności, Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla i Instytut Ochrony Środowiska) oraz otoczenia prawnego tej bazy

- wsparcia rozwoju branży ciepłowniczej jako źródła ciepła dla budynków wielorodzinnych

Program „Czyste Powietrze" to przepis na walkę ze smogiem. Składa się na niego 15 rekomendacji Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów z 25 kwietnia 2017 roku. Wspomniane filary programu koncentrują się na temacie walki z niską emisją, a więc najważniejszą przyczyną smogu w Polsce. Dzięki ich realizacji w najbliższych latach osiągnięty zostanie efekt znacznej redukcji zanieczyszczenia powietrza. Całej inicjatywie towarzyszy kampania edukacyjna oraz konsultacje społeczne.

W styczniu 2020 roku ruszył drugi nabór do kolejnego programu podejmującego walkę ze smogiem. Stanowi on unikatowy na dotychczasową skalę instrument dedykowany wsparciu rozwoju energetyki prosumenckiej, a konkretnie wsparcia segmentu mikroinstalacji fotowoltaicznych. Jego wdrożenie znacznie przyczyniło się do spełniania międzynarodowych zobowiązań Polski w zakresie rozwoju energetyki odnawialnej. Celem programu „Mój Prąd" jest zwiększenie produkcji energii elektrycznej płynącej z baterii słonecznych.

Beneficjentem inicjatywy może być każda osoba fizyczna wytwarzająca energię elektryczną na własne potrzeby, mająca zawartą umowę kompleksową, która reguluje kwestie związane z wprowadzeniem do sieci energii słonecznej. W przypadku pozytywnego rozpatrzenia wniosku, dotacja przybiera postać 50% kosztów kwalifikowanych mikroinstalacji wchodzącej w skład przedsięwzięcia nie więcej niż 5 tys. zł na jedno przedsięwzięcie. Aby uzyskać dofinansowanie wystarczy:

- kupić oraz zamontować mikroinstalację fotowoltaiczną
- poczekać na instalację przez zakład energetyczny licznika dwukierunkowego
- podpisać umowę dwustronną z dystrybutorem energii

o przyłączeniu mikroinstalacji do sieci elektrycznej

- złożyć wniosek online lub drogą pocztową

Dotacja jest zwolniona z podatku PIT, a niepokryte wsparciem koszty inwestycji można odliczyć od podatku w ramach ulgi termomodernizacyjnej

## Pompa ciepła - innowacyjna funkcjonalność

Ciepło zawsze podąża zgodnie z kierunkiem od cieplejszego do chłodniejszego. Specyfiką działania pompy ciepła jest poniekąd obejście tego prawa natury za sprawą przenoszenia ciepła w kierunku odwrotnym. Jej funkcjonowanie można porównać do pracy lodówki, lecz efekt mamy odwrotny: podczas gdy lodówka usuwa ciepło z wnętrza i przekazuje je na zewnątrz, pompa ciepła zbiera ciepło z przestrzeni zewnętrznej i przekazuje energię cieplną do domu. Wykorzystana jest tu zasada fizyki zwana efektem Joule'a-Thomsona.

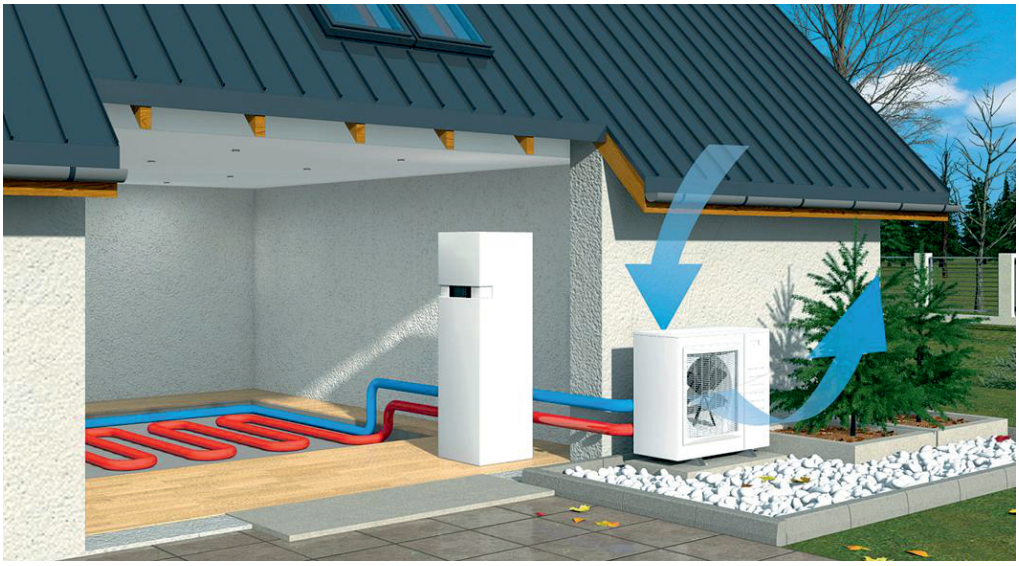
Pompa ciepła to niskotemperaturowe urządzenie grzewcze wykorzystujące energie cieplną. Różnice technologiczne oraz cenowe pompy wynikają z jej przeznaczenia, w zależności od tego, czy będzie pozyskiwać energię z powietrza, gruntu czy wody. Najczęściej i najchętniej wybierana powietrzna pompa ciepła, zwłaszcza w połączeniu z panelami fotowoltaicznymi, nie wymaga wykonywania żadnych wykopów czy odwiertów. Jej montaż jest prosty z uwagi na niewielkie gabaryty, a urządzenie działa niezwykle cicho. Można ją stosować zarówno w nowych jak i modernizowanych budynkach, w których ocieplenie ścian, czy wymiana okien znacznie zmniejszy zapotrzebowanie na ciepło, a woda grzewcza zasilająca istniejące grzejniki może być niższa.

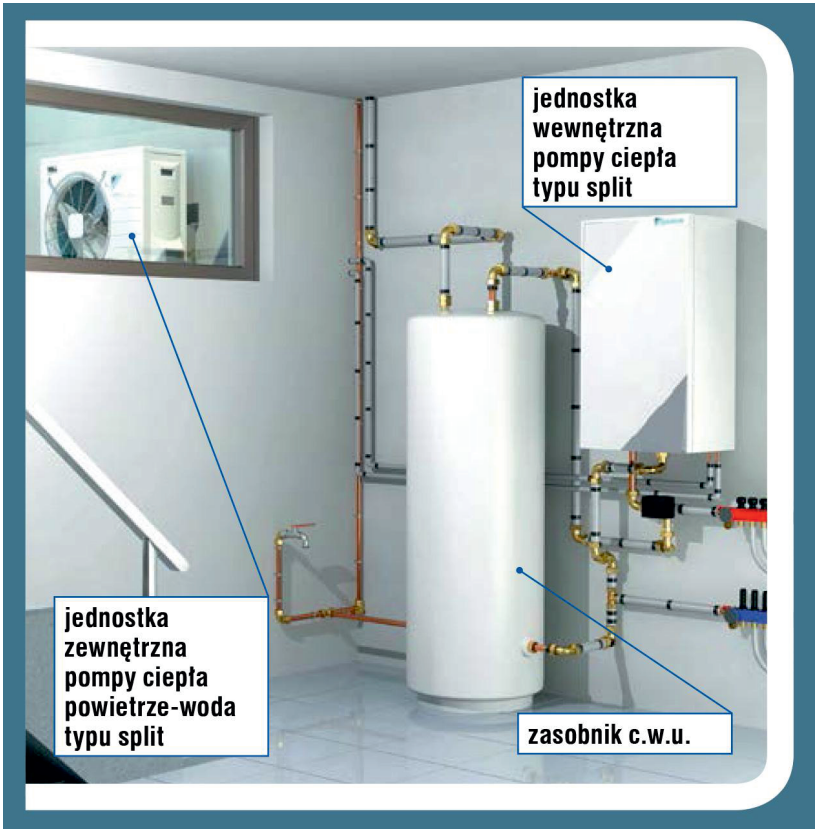
Argumentów przemawiających za wymianą tradycyjnego kotła paliwowego na pompę ciepła jest naprawdę wiele, a oto niektóre z nich:

- niższy koszt budowy domu - decydując się na pompę ciepła pozbywamy się kosztów budowy kotłowni, instalacji kominowej oraz magazynu na opał
- szybki zwrot inwestycji - realny czas zwrotu to 5 do 7 lat (w stosunku do kotłowni olejowej, gazowej czy elektrycznej)

- pompa ciepła nie wymaga uciążliwej i regularnej obsługi, sprowadza się ona wyłącznie do odpowiednich ustawień mających na celu dostosowanie pracy do indywidualnych potrzeb
- długa żywotność urządzenia - przy odpowiedniej instalacji nawet do 50 lat
- zgoda ze środowiskiem naturalnym - łatwość uzyskania niskooprocentowanego kredytu lub dofinansowania na inwestycję proekologiczną
- pompa ciepła może zarówno funkcjonować jako samodzielne urządzenie, jak i współpracować z innymi obecnymi w budynku

Od stycznia 2021 roku wejdą w życie nowe przepisy określające maksymalną konsumpcję energetyczną budynku. Wskaźnik energii pierwotnej nieodnawialnej (EP), zarówno dla budynków jednorodzinnych nowych jak i modernizowanych, nie będzie mógł przekroczyć 70 kWh/m². Oznacza to, że uzyskanie pozwolenia na budowę bez zastosowania odnawialnych źródeł energii może okazać się wręcz niemożliwe. Pompa ciepła doskonale wpisuje się w te wymagania będąc jednym z najszybszych sposobów uzyskania niskich parametrów energochłonności przez budynek.




jednostka wewnętrzna pompy ciepła typu split
jednostka zewnętrzna pompy ciepła powietrze-woda typu split
zasobnik c.w.u.

## Fotowoltaika - własna elektrownia słoneczna

Pompy ciepła, z uwagi na specyfikę działania, zużywają więcej energii elektrycznej niż tradycyjne kotły. Sytuacja diametralnie zmienia się, gdy do pompy dodamy instalację fotowoltaiczną. Wieloletnie doświadczenia krajów zachodnich pokazały, że obydwa te systemy tworzą niepowtarzalny tandem.

Instalacja fotowoltaiczna składa się z kilku elementów, z których każdy jest odpowiedzialny za inny etap czerpania i przetwarzania energii. W ogniwach następuje przewodzenie ładunku elektrycznego w wyniku działania temperatury i promieniowania słonecznego. To zjawisko powoduje, że energia słoneczna przeobrażana zostaje w prąd stały. W celu wytworzenia większej ilości energii, ogniwa łączą się w moduły. Prąd zostaje następnie przekazany do falownika, a tam przekształcany jest w prąd zmienny. To właśnie falownik odpowiada za cały system, sprawdzając działanie, kontrolując pracę oraz dostosowując parametry prądu do domowej sieci. Powstały z grupy modułów panel wsparty jest na konstrukcji, która zapewnia mu stabilność i, co najważniejsze, prawidłowe ustawienie. Pakiet od 10 do 40 paneli fotowoltaicznych pozwoli otrzymać instalację o mocy od 3 do 10 kWp.

Generalna zasada działania instalacji fotowoltaicznej mówi, że daje ona tym więcej korzyści, im większe jest zapotrzebowanie na wytwarzaną przez nią energię. Wskazane więc będzie zasilanie energią słoneczną zarówno pompy ciepła odpowiedzialnej za ogrzewanie, chłodzenie czy produkcję ciepłej wody, jak i wszelkich urządzeń AGD, RTV oraz oświetlenia.

3

## System prosumencki w Polsce

Będąc jednocześnie producentem i konsumentem prądu elektrycznego wytworzonego z energii słonecznej stajemy się prosumentem. Innymi słowy, prosument to odbiorca końcowy dokonujący zakupu energii elektrycznej na podstawie umowy kompleksowej, wytwarzający energię elektryczną wyłącznie z odnawialnych źródeł energii w mikroinstalacji, w celu jej zużycia na potrzeby własne, lub związane z wykonywaną działalnością gospodarczą. Taki status może posiadać osoba produkująca energię na własne potrzeby, która w momencie nadprodukcji przekaże jej nadwyżkę do sieci energetycznej, a następnie częściowo odbierze ją rozliczając transakcję bezgotówkowo. Definicją „prosumenta energii odnawialnej" objęci są również przedsiębiorcy, w przypadku których wytwarzanie energii nie jest przedmiotem przeważającej działalności gospodarczej. Status prosumenta przysługuje obecnie:

- osobom fizycznym
- osobom prowadzącym gospodarstwa rolne, rybackie i sadownicze, hodowcom pod warunkiem, że działalność ta nie jest objęta ustawą z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej
- przedsiębiorcom, dla których wytwarzanie energii nie stanowi przedmiotu przeważającej działalności gospodarczej
- małym i średnim firmom
- spółdzielniom energetycznym gmin wiejskich i wiejsko-miejskich
- spółdzielniom i wspólnotom mieszkaniowym
- jednostkom samorządu terytorialnego
- kościołom i związkom wyznaniowym

W sytuacji, kiedy decydujemy się na rozwiązanie prosumenckie, obejmuje nas określony pakiet zawierający między innymi:

- system opustów - nadwyżki wyprodukowanej przez nas energii magazynujemy w sieci energetycznej, aby odbierać je w miarę własnych energetycznych potrzeb
- rozliczanie energii w dłuższych cyklach rozliczeniowych - umożliwia to korzystanie z magazynowanych nadwyżek w okresach niższej produkcji
- możliwość wytwarzania energii elektrycznej w mikroinstalacji bez obowiązku przygotowania dla niej projektu budowlanego do mocy 50 kWp, (powyżej 6,5 kWp należy jedynie uzgodnić szczegóły instalacji z biegłym PPOŻ)

W obecnym systemie opustów dla osób fizycznych przelicznik wynosi 1 do 0,8 - przy instalacji do 10 kW lub 1 do 0,7 - przy instalacji powyżej 10 kW. Poszczególni prosumenci odbiorą więc 80 lub 70 procent energii oddanej do sieci. Nadchodzące nowelizacje ustawy o OZE (odnawialne źródła energii) mogą stopniowo zmieniać mechanizm rozliczania i tym samym uprościć system.

## Fotowoltaika w tandemie z pompą ciepła lub foliami grzewczymi

Coraz więcej konsumentów w Polsce rozważa korzystanie z odnawialnych źródeł energii. Wiedza na ten temat jest z dnia na dzień coraz bogatsza. Współpraca dwóch takich źródeł daje efekt wręcz idealny: stajemy się niezależni wobec zewnętrznych dostawców energii elektrycznej, których ceny wzrastają i będą wciąż wzrastać, a ponadto możemy cieszyć się indywidualną walką ze smogiem.

Dla zobrazowania niewątpliwych korzyści finansowych, wynikających z połączenia pompy ciepła z mikroinstalacją fotowoltaiczną, posłużmy się następującym przykładem:

Prawidłowo zaizolowany dom jednorodzinny o ogrzewanej powierzchni 130 m² potrzebuje około 11,8 tys. kWh energii w postaci ciepła potrzebnego do ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej. Dostarczenie przez pompę ciepła takiej ilości energii wiąże się z pobraniem energii elektrycznej z sieci w ilości około 3100 kWh. Instalacja fotowoltaiczna w Polsce dostarcza rocznie z każdego 1 kWp zainstalowanej mocy około 1000 kWh energii. W teorii wystarczyłaby więc instalacja o mocy 3,2 kWp, lecz okres produkcji mija się z okresem intensywnej pracy pompy. Tu problem rozwiązuje omawiany wcześniej system opustów, umożliwiający rozliczenie wyprodukowanej i wprowadzonej do sieci energii w cyklu rocznym. Oznacza to, że właściciel mikroinstalacji może wprowadzić do sieci nadwyżkę wyprodukowanej energii, a następnie odebrać ją w okresie niskiego nasłonecznienia.

Wynalazek Alberta Einsteina, jakim jest pompa ciepła, przebył długą drogę ewolucji, aby w XXI wieku stać się atrakcyjnym źródłem ciepła. Jego połączenie z instalacją fotowoltaiczną oferuje nam niemal bezkosztowy dom z własną energią, którą wykorzystamy

do jego ogrzewania i chłodzenia, produkcji ciepłej wody oraz zasilania wszelkich elektrycznych urządzeń. O znaczącym wzroście wartości naszego domu nie wspominając.

Kolejnym rozwiązaniem wykorzystującym jednocześnie dwa odnawialne źródła energii jest połączenie mikroinstalacji fotowoltaicznej z foliami grzewczymi. Podobnie jak w przypadku pompy ciepła, zagadnienia nie stanowią dla nas przyłącza gazu, wysokoemisyjne piece czy troska o nienagannej jakości paliwa.

Folia grzewcza to działający na podczerwień elektryczny system grzejny stosowany do ogrzewania płaszczyznowego. Można ją układać zarówno wzdłuż podłogi, ściany, jak i sufitu. Jej grubość to zaledwie 0,3 mm - 0,5 mm a budowa jest niezmiernie prosta. Elastyczna folia składa się z kilku warstw ochronnych i jednej funkcyjnej, która zazwyczaj wykonana jest z karbonu. Nie posiada ona rozbudowanej instalacji, a emisja ciepła następuje po doprowadzaniu do niej energii elektrycznej. Głównym nośnikiem ciepła i podczerwieni jest tu mieszanka grafitu, której gęstość i proporcje nadają odpowiednią moc grzewczą. Pod folią umieszcza się sondy, które z kolei podłączone są do termostatu. Dzięki temu niezwykle prostemu rozwiązaniu można swobodnie kontrolować temperaturę, różnicując ją w poszczególnych pomieszczeniach. Najważniejsze korzyści płynące z ogrzewania folią to:

- możliwość stosowania na podłogach, ścianach oraz sufitach
- szybki efekt grzewczy
- utrzymanie stałej temperatury w pomieszczeniu
- ponadprzeciętna energooszczędność z uwagi na możliwość precyzyjnego dostosowania temperatury oraz wysokiej wydajności instalacji
- łatwość i szybkość instalacji
- nie przysparza problemów konserwatorskich

Obydwa przykłady synergii odnawialnych źródeł energii pokazują, że takie rozwiązania są nie tylko ekologiczne, ale i oszczędne i nowoczesne. To niewątpliwy krok w przyszłość wolną od smogu.

## Magazynowanie energii - rozwiązanie przyszłości

Wzrost popularności odnawialnych źródeł energii znacznie przyczynił się do rozwoju sektora magazynów energii. Produkcja własnego prądu zmienia się nie tylko z porami dnia czy roku, ale i wraz z panującymi warunkami atmosferycznymi. Najbardziej opłacalne jest wykorzystywanie energii na bieżąco, jednak nie zawsze jest to możliwe. Bywają okresy, w których energia produkowana jest z nadwyżką oraz takie, które kompletnie uniemożliwiają ten proces. Wtedy właśnie korzystamy z kumulowanych w sieci energetycznej nadwyżek w stosunku 1 : 0,8 lub 1 : 0,7, w zależności od mocy instalacji.

Własne akumulatory pozwalają gromadzić nadwyżki bez strat, zapewniając tym samym absolutną niezależność energetyczną. Energia, którą produkujemy przechowywana jest w postaci substancji chemicznej, następnie jest ponownie przekształcana i oddawana w formie energii elektrycznej. Magazyn działa jak typowy akumulator - po rozładowaniu można go ładować ponownie. Domowy magazyn energii będzie najlepszym rozwiązaniem dla osób, które nie zużywają dużo energii w ciągu dnia, kiedy produkcja jest największa, za to pragną wykorzystywać ją na własne potrzeby w stu procentach. Systemy magazynowania doskonale sprawdzą się również w budynkach, które narażone są na częste przerwy w zasilaniu.

Rozwój technologii pozwala na gromadzenie coraz większej ilości energii w baterii o tej samej masie. Poprawie ulegają także parametry mocowe oraz te odpowiedzialne za żywotność urządzenia. Odzwierciedlenie tych ewolucji doskonale widać w stopniowym spadku cen. Obecnie najpopularniejsze na rynku są magazyny z akumulatorami litowo-jonowymi oraz wykonanymi w technologii LiFePO. Technologiczny rozwój z pewnością napędzany jest pracą nad konstrukcjami wysokowydajnych baterii na potrzeby samochodów elektrycznych.

## Elektromobilność

Niewątpliwie głównym źródłem smogu w polskich miastach jest niska emisja powstająca na skutek spalania paliw niskiej jakości w domowych piecach. Okazuje się jednak, że istotnym problemem pozostaje wciąż sektor transportu drogowego, który negatywnie wpływa na jakość naszego powietrza.

Polski transport samochodowy oparty na pojazdach elektrycznych przyspieszył pod wpływem impulsów, które wynikają ze zmian ustawodawczych w wielu krajach świata. Rozwój elektromobilności zapowiada się niezwykle dynamicznie, nie mniej jednak zagadnienie stwarza wyzwania natury organizacyjnej oraz technicznej. Infrastruktura służąca do ładowania pojazdów jest wciąż zbyt ograniczona. Do podejmowania decyzji w zakresie zakupu samochodu elektrycznego z pewnością przyczynią się uchwalone już dofinansowania dla osób prywatnych, choć o rzeczywistej popularności tych pojazdów w Polsce zdecydują rodzime firmy.

Elektromobilność to niewątpliwie temat atrakcyjny dla potencjalnych inwestorów w obszarach bezpośrednio związanych z samochodami elektrycznymi, lecz nie tylko, bo również w branżach pochodnych, dotyczących potrzeb własnych elektromobilności. Odpowiednio zaprojektowana domowa stacja fotowoltaiczna może służyć również do ładowania samochodu elektrycznego. Dzięki takiemu rozwiązaniu koszty eksploatacyjne naszego pojazdu staną się bardzo niskie, a nam pozostanie się jedynie delektować przywilejami takimi jak bezpłatne parkingi, możliwość poruszania się bus-pasami czy wjazd do stref zamkniętych dla aut spalinowych.

Opolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego
ul. Główna 1 , 49-330 Łosiów
tel.: 77 443 71 00
sekretariat@oodr.pl

ISBN: 978-83-66818-66818-00-2

Skład i realizacja:
Agencja Reklamy GABA
ul. Jana Pawła II 2
49-300 Brzeg
tel.: 509 629 611
www.gaba.net.pl